



TITLE:

不規則格子の振動スペクトルI(振動子系の力学過程と統計(第2回),研究会報告)

AUTHOR(S):

斉藤

CITATION:

斉藤. 不規則格子の振動スペクトルI(振動子系の力学過程と統計(第2回),研究会報告). 物性研究 1964, 3(1): 30-31

ISSUE DATE:

1964-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85620>

RIGHT:

研究会報告

Wiener process (Einstein-Smoluchowski process) の $f(t)$ を加えた場合、抵抗を始めから考えておかないと速度の二乗の平均に発散が起るが、鯖田の場合、抵抗を考えておかなくてもその発散は除かれて居り、少なくとも energy に関しては、端の atom に対して抵抗係数 β に相当するものを考えることができる。しかし一般の Brown 運動の理論或は fluctuation-dissipation theorem 等から考えられる様に、 $f(t)$ と β は同一の原因によるものと考えられるべきであるから、鯖田の様に $f(t)$ とは別の格子の中に β を求めるのでは Brown 運動にならない事が予測される。従つて Brown 運動に限れば $f(t)$ と β を共に格子の中に求める方法がないと Langevin 方程式の β に相当するものは得られない様である。一方、中沢は熱伝導、或は energy flow を問題にする立場から heat bath の確率論的構造を解明しようとするものである。有限の一次元格子の両端に異つた二つの抵抗 β_1, β_2 を持つ不規則外力 $f_1(t), f_2(t)$ を加えた場合解かれているが、定常な energy 分布は両端を除き一樣になるので Fourier law を満す様な熱伝導の model とは云えない。しかしすべての atoms にそれぞれ異つた抵抗 β_n を持つ不規則外力 $f_n(t)$ を加えた場合には Fourier law を満す熱伝導の model になり得るかもしれない。heat bath の問題はいぜんとして不明の点が多いしこの方向でこの問題を取上げる事は古い問題であるとともに新しい問題として考えるべきものを多く含んで居る様に思われる。なお、以前、柏村・寺本がある特定の初期条件の下に energy の定常分布を求めたが、鯖田・中沢は共に初期条件によらない形で求めた点にも面白い点がある。

(小 寺)

不規則格子の振動スペクトル I

不規則格子の振動スペクトルと、不規則格子の中の電子のエネルギー準位は同じカテゴリーの問題である。今迄の研究会でこの方面の研究には、Green 関数の方法、モーメントの方法、transfer matrix の方法等が考えられた。

transfer matrix の方法ではそのベクトル描像によるもの（堀）と、連分数の方法（松田）がある。堀は不規則格子のスペクトルにはピークが多数あらわれる理由を証明し、松田はスペクトル密度が0になる場所（special frequency）を論じた。

今回の研究会では堀はベクトル描像によつて拡張された Saxon-Hutner の定理を証明した。すべての constituent lattice のスペクトル密度が0であるところは、ある条件の下に不規則格子のスペクトルも0であるというのが一般化した Saxon-Hutner の定理という事ができる。constituent lattice とは、不規則格子を記述する多数の transfer matrix から一つをとり出し、それだけで記述される規則格子であるが、その意味はいろいろに拡張して考える事ができる。この証明は状態ベクトルの2つの成分の比 z が transfer-matrix により複素平面上で一次写像をうけることを利用したものである。この定理をいろいろな系に適用する事ができる。特に上に述べた松田の定理はその special case としてみちびかれる。

松田は振動の比に対応するものを連合数であらわし、それが収束し、かつそれ自身を0とする様な振動数が localized mode であり、連分数が収束しないときには extended mode に相当することを示して、Worpitzky の定理をつかつて前の定理を拡張した。

一次元の不規則格子の理論が、ベクトル描像という直観的方法と、連分数の数学的理論の2つの方法で発展し、相補つているのは興味がある。一次元物質は、オモチャであるという批判もあるが、十分に論じつくされる場合をよく調べておく事は大切である。またこのモデルは必ずしもオモチャでない。生体高分子の問題はこれに類似の事柄であつて、ヘリックス・コイル転移や、電子状態の研究にも関連し、生体が何故一次元的な鎖状分子を使つているかという点につながつてくるからである。“構造の確定した不規則さ”をとり入れる物性論は今後大いに発展を期待される分野であろう。（齊 藤）